

## **DETEKSI KROMIUM(III) MENGGUNAKAN NANOPARTIKEL EMAS PADA PAPER BASED DEVICE SECARA KOLORIMETRI CITRA DIGITAL**

Sri Setyo Utami

18/430324/PA/18837

### **INTISARI**

Nanopartikel emas (AuNPs) telah berhasil disintesis dari larutan  $\text{HAuCl}_4$  dengan reduktor asam L-askorbat dan agen penudung asam p-aminobenzoat (PABA). Nanopartikel emas tertudung PABA (AuNPs-PABA) dimanfaatkan untuk deteksi kromium(III) (Cr(III)) dengan memanfaatkan karakteristik *surface plasmon resonance* (SPR) melalui metode spektrofotometri UV-Visible dan *paper based device* (PBD) berbasis kolorimetri gambar digital (KGD). Metode PBD dilakukan dengan cara yang lebih sederhana, mudah, dan murah. AuNPs-PABA dan larutan standar Cr(III) (dengan konsentrasi yang diketahui) diaplikasikan ke spot uji hidrofilik pada perangkat berbasis kertas yang telah dipreparasi dan dilanjutkan dengan pengambilan gambar menggunakan kamera HP Redmi 10. Intensitas warna RGB penyusun gambar diolah menggunakan *software* ImageJ. Perubahan intensitas warna yang terjadi akibat interaksi AuNPs-PABA dengan Cr(III) dimanfaatkan untuk mengukur konsentrasi Cr(III) dalam sampel air limbah pelapisan logam kromium dengan metode kurva standar.

Hasil penelitian dengan metode spektrofotometer UV-Vis dan KGD-PBD menunjukkan linearitas sebesar 0,9647 dan 0,997, dengan batas deteksi dan batas kuantifikasi secara berurutan 0,3002 dan 1,001 mg/L untuk metode spektrofotometer serta 0,0768 mg/L dan 0,256 mg/L untuk metode KGD. Hasil analisis Cr(III) pada limbah bengkel pelapisan logam kromium menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan metode KGD secara berurutan adalah 129,79 mg/L dan 103,5 mg/L. Linearitas kurva kalibrasi AuNPs-PABA-Cr(III) yang didasarkan pada perubahan intensitas komponen warna merah (R) dengan rentang dinamis lebih luas, menunjukkan bahwa metode KGD berbasis PBD layak dikembangkan sebagai metode deteksi dan kuantifikasi Cr(III) dengan AuNPs sebagai sensor kolorimetri yang relatif cepat, mudah, biaya terjangkau dan ramah lingkungan.

Kata kunci: AuNPs-PABA, Cr(III), deteksi, kolorimetri gambar digital, paper based device

## **CHROMIUM(III) DETECTION USING GOLD NANOPARTICLES ON PAPER BASED DEVICE BY DIGITAL IMAGE COLORIMETRY**

Sri Setyo Utami  
18/430324/PA/18837

### **ABSTRACT**

Gold nanoparticles (AuNPs) have been successfully synthesised from  $\text{HAuCl}_4$  solution with L-ascorbic acid reductant and p-aminobenzoic acid (PABA) as an anchoring agent. PABA-capped gold nanoparticles (AuNPs-PABA) were used for chromium(III) (Cr(III)) detection use UV-Visible spectrophotometric method and paper based device (PBD) based on digital image colorimetry (DIC). The PBD method is performed in a simpler, easier, and more cost-effective way by applying AuNPs-PABA and Cr(III) standard solution with known concentration to the hydrophilic test spot on the prepared paper-based device. The images were taken using a Redmi 10 mobile phone camera, then the RGB colour intensity of the image was processed using ImageJ software. The results of colorimetric detection and validation tests using the PBD method were compared with the results of the UV-Visible spectrophotometric method.

The UV-Vis spectrophotometer and DIC-PBD method showed the linearity of AuNPs-PABA-Cr(III) of 0.9647 and 0.997, respectively, with the limit of detection and limit of quantification of 0.3002 and 1.001 mg/L for the spectrophotometer method 0.0768 and 0.256 mg/L for the DIC method, respectively. The analytical results of Cr(III) in chromium metal plating wastewater using UV-Vis spectrophotometer and DIC method were 129.79 mg/L and 103.5 mg/L, respectively. The results of good linearity of the AuNPs-PABA-Cr(III) calibration curve based on the intensity change of the RGB mean intensity with a wider dynamic range indicated that the PBD-based DIC method is feasible to be developed as a Cr(III) detection and quantification method with AuNPs as a colorimetric sensor that is relatively fast, easy, affordable and environmentally friendly.

**Keywords:** AuNPs-PABA, Cr(III), detection, digital image colorimetry, paper-based device